

*** NOTICES ***

(1)

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,7-227695,A
- (43) [Date of Publication] August 29, Heisei 7 (1995)
- (54) [Title of the Invention] The manufacturing method of the flux for low attachment, a heat exchanger, and a heat exchanger
- (51) [International Patent Classification (6th Edition)]

B23K 35/363 H
1/00 330 L 8727-4E
35/22 310 E
F28F 1/30 B

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 3

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 7

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 6-199397

(22) [Filing date] August 24, Heisei 6 (1994)

(31) [Application number of the priority] Japanese Patent Application No. 5-326473

(32) [Priority date] Common 5 (1993) December 24

(33) [Country Declaring Priority] Japan (JP)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000004260

[Name] Nippondenso Co., Ltd.

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken

(72) [Inventor(s)]

[Name] Kato Elegant cost

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Fukude **

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Hasegawa Yoshiharu

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(72) [Inventor(s)]

[Name] Yamamoto Michiyasu

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(72) [Inventor(s)]

[Name] **** Kenji

[Address] 1-1, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken A Nippondenso stock meeting in the company

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Usui Hirohiko

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

Epitome

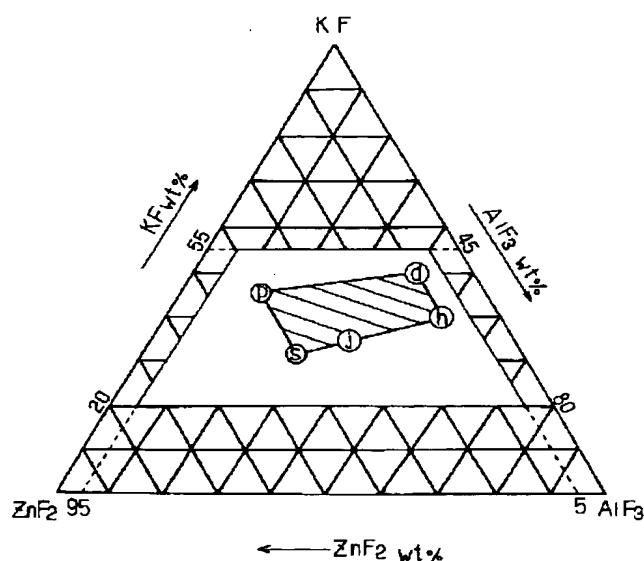
(57) [Abstract]

[Objects of the Invention] It aims at offering the manufacturing method of the heat exchanger by which low attachment was carried out using aluminum with industry top practicability high again or flux useful to low

attachment of an aluminum alloy, and this flux, and this heat exchanger highly [the dependability which can control pitting generated in a tube and does not generate selective corrosion in the low attachment joint of a tube and a fin].

[Elements of the Invention] $\text{KF}/\text{ZnF}_2 / \text{AlF}_3$ When a weight ratio is expressed with a simple substance compound display, 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), and 40/10/50 (h points) The low attachment flux for aluminum system ingredients characterized by being a constituent equivalent to the presentation range surrounded by the polygon dpsjk positioned is adopted.

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By simple substance compound display, they are $\text{KF/ZnF}_2 / \text{AlF}_3$. When a weight ratio is expressed, 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), and 40/10/50 (h points) Low attachment flux for aluminum system ingredients characterized by being a constituent equivalent to the presentation range surrounded by the polygon dpsjh positioned.

[Claim 2] Have the following and it consists of fins produced with the brazing sheet which carried out the clad of said outside tension material and said lining material to the both sides of said core material at least. And said tube and said fin are $\text{KF/ZnF}_2 / \text{AlF}_3$ at least. When a weight ratio is expressed, 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), and 40/10/50 (h points) Heat exchanger characterized by carrying out low attachment using the low attachment flux for aluminum system ingredients which is a constituent equivalent to the presentation range surrounded by the polygon dpsjh positioned. The tube with which a heat exchange-ed fluid flows the interior made from an aluminium alloy Tension material outside the product [in order to promote the heat exchange of a heat exchange-ed fluid and air, are prepared between said tubes, and / deer] made from a core material and an aluminum alloy made from an aluminum alloy, and lining material made from an aluminum alloy

[Claim 3] The manufacture approach of a heat exchanger characterized by providing the following The tube with which a heat exchange-ed fluid flows the interior made from an aluminium alloy In order to promote the heat exchange of a heat exchange-ed fluid and air, it is prepared between said tubes. And it consists of tension material and lining material made from an aluminum alloy outside the core material made from an aluminum alloy, and the product made from an aluminum alloy. The heat exchanger which consisted of fins produced with the brazing sheet which carried out the clad of said outside tension material and said lining material to the both sides of said core material at least, In case low attachment of said tube and said fin is carried out at least, they are $\text{KF/ZnF}_2 / \text{AlF}_3$. When a weight ratio is expressed, 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), and 40/10/50 (h points) Process which carries out low attachment using the low attachment flux for aluminum system ingredients which is a constituent equivalent to the presentation range surrounded by the

polygon dpsjh positioned

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacturing method of the heat exchanger by which low attachment was carried out using aluminum or flux useful to low attachment of an aluminum alloy, and this flux, and this heat exchanger.

[0002]

[Description of the Prior Art] The advantage that face manufacturing conventionally the heat exchanger which consists of aluminum or an aluminum alloy, and it is non-corrosive to KF-AlF₃ Low attachment may be carried out using fluoride system flux, such as a system. When carrying out low attachment using fluoride system flux, an ingredient which carries out zinc spraying in the tube of the heat exchanger which especially consists of aluminum or an aluminium alloy for pitting prevention, and becomes it from a tube with ** in potential based on the sacrifice corrosion effectiveness is adopted as a fin.

[0003] However, since a actual top is difficult for making potential of a low attachment joint into ** in [fin] potential when the tube by which zinc spraying was carried out is used, selective corrosion may occur in a low attachment joint. Especially, in the area where corrosive environment is severe, it can also be seen by selective corrosion that a fin falls out. However, when the tube by which zinc spraying is not carried out is used, it is dramatically difficult to prevent pitting generated into tube parts other than a joint with a fin.

[0004] For example, JP,61-293699,A is KF-ZnF₂. A zinc diffusion layer is formed in the material-list side of an aluminum system using the flux of a system, and selective corrosion does not occur in a low attachment joint by this, namely, it is disclosure of the technique in which it offers a reliable heat exchanger. However, at the industrial use low attachment ambient atmosphere furnace on actual, since the low attachment nature of the above-mentioned disclosure technique is bad, it is unsuitable, and an above-mentioned problem is in the situation which is not yet solved.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, this invention makes it a technical problem to offer the manufacturing method of the heat exchanger by which low attachment was carried out using aluminum with industry top practicability high again or flux useful to low attachment of an aluminum alloy, and this flux, and this heat exchanger highly [the dependability which can control pitting generated in a tube in view of the situation like the above, and does not generate selective corrosion in the low attachment joint of a tube and a fin].

[0006]

[Means for Solving the Problem] As a way stage for solving the above-mentioned technical problem, then, by claim 1, i.e., a simple substance compound display KF/ZnF₂ / AlF₃ When a weight ratio is expressed, 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), 40/10/50 (h points) The low attachment flux for aluminum system ingredients characterized by being a constituent equivalent to the presentation range surrounded by the polygon dpsjh positioned is adopted.

[0007] Moreover, claim 2, i.e., the tube with which a heat exchange-ed fluid flows the interior made from an aluminium alloy, In order to promote the heat exchange of a heat exchange-ed fluid and air, it is prepared between said tubes. And it consists of tension material and lining material made from an aluminum alloy outside the core material made from an aluminum alloy, and the product made from an aluminum alloy. It consists of fins produced with the brazing sheet which carried out the clad of said outside tension material and said lining material to the both sides of said core material at least. And said tube and said fin are KF/ZnF₂ / AlF₃ at least. When a weight ratio is expressed, 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), and 40/10/50 (h points) The heat exchanger characterized by carrying out low attachment using the low attachment flux for aluminum system ingredients which is a constituent equivalent to the presentation range

surrounded by the polygon dpsjh positioned is adopted.

[0008] Furthermore, claim 3, i.e., the tube with which a heat exchange-ed fluid flows the interior made from an aluminium alloy, In order to promote the heat exchange of a heat exchange-ed fluid and air, it is prepared between said tubes. And it consists of tension material and lining material made from an aluminum alloy outside the core material made from an aluminum alloy, and the product made from an aluminum alloy. The heat exchanger which consisted of fins produced with the brazing sheet which carried out the clad of said outside tension material and said lining material to the both sides of said core material at least, In case low attachment of said tube and said fin is carried out at least, they are KF/ZnF2 / AlF3. When a weight ratio is expressed, 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), 40/10/50 (h points) The manufacture approach of the heat exchanger characterized by having the process which carries out low attachment using the low attachment flux for aluminum system ingredients which is a constituent equivalent to the presentation range surrounded by the polygon dpsjh positioned is adopted.

[0009]

[Function] adopting the above-mentioned configuration as a means -- by claim 1, at the time of low attachment, since potential of a low attachment joint can be made into ** in [fin] potential, in a low attachment joint, generating of selective corrosion can be controlled from formation of a zinc diffusion layer to an aluminum system material-list side. Moreover, pitting generated into tube parts other than a joint with a fin can also be controlled. And a response becomes possible further at industrial production. Moreover, by claims 2 and 3, potential of a low attachment joint can be made into ** in [fin] potential, and pitting which can control generating of selective corrosion in a low attachment joint, and is further generated into tube parts other than a joint with a fin can also be controlled now.

[0010]

[Effect of the Invention] The manufacturing method of the heat exchanger by which can control pitting generated in a tube, and does not generate selective corrosion in the low attachment joint of a tube and a fin from this, namely, low attachment was highly carried out using aluminum with industry top practicability high again or flux useful to low attachment of an aluminum alloy, and this flux, and this heat exchanger can be offered.

[0011]

[Example]

(The 1st example) It explains, referring to one example described in drawing hereafter. drawing 1 described about the example of the capacitor which is one of the heat exchangers of this invention -- it is. In drawing, (**) is the outline general drawing of the capacitor which is one example of this invention, and, as for a capacitor and 3, 1 is [a tube and 4] fins (in addition, although the fin is prepared among some tubes in drawing, prepared among all tubes). (b) describes some cross-section outline perspective views of the capacitor 1 described in (a), and (c) expands a part of cross-section outline perspective view of (b). Here, said tube 3 processes it by bending, forms and carries out the seam welding of the space section 7, uses it as a tube, and is made into the structure where cooling water etc. can flow back said tube 3 interior. And said fin 4 consists of a clad plate in which the laminating was carried out by the lining material 42 and the outside tension material 43, and low attachment of the both sides of a core material 41 is carried out by the heights 44 bent in the shape of [of this fin 4] zigzag. In addition, 6 is a low.

[0012] First, this invention persons do a detail to below about the flux which has examined the above-mentioned trouble wholeheartedly. The flux for low attachment of this invention prepared 100g of mixture which consists of a mixed rate of KF, y %ZnF₂ and 4H₂ O, and %(100-x-y) AlF₃ and 3H₂ O x%, and used it as mixture by adding water and kneading. Then, the flux concerning this invention was obtained by drying at 100 degrees C for 2 hours, and grinding the obtained solidification object.

[0013] Next, the following assessment was carried out in order to evaluate low attachment nature. Said tube 3 is an alloy which consists of aluminum-0.5% Cu. Moreover, the alloy with which said fin 4 consists of aluminum-1.2%Mn-1.5%Zn which is said core material 41, The alloy which consists of aluminum-7.5%Si which is said lining material 42 (A4343), It is the composite (brazing sheet) produced by consisting of an alloy (A4343) which consists of aluminum-7.5%Si which is said outside tension material 43, and moreover carrying out the clad of said lining material 42 and said outside tension material 43 to the both sides of said core material 41, and is the sheet metal material bent by zigzag. The reverse mold test piece 12 of T characters was produced using the ingredient used for these components (refer to drawing 3). In drawing, the plate 9 for tube ingredients is 3x2cm in magnitude, and the plate 10 for fin ingredients is 3x2cm in magnitude. After degreasing the plate 9 for said tube ingredients, and the plate 10 for said fin ingredients by the

organic solvent, it was immersed into the water solution which added the above-mentioned powder top flux 25g, and produced the plate 10 of said fin ingredient to 100g of water, and dried (the flux coating weight 2 – 5 g/m²). And the path clearance 11 of $\phi 1.6$ mm SUS304 was formed to the plate 10 of said fin ingredient to which flux adhered, and it considered as the plate 9 assembly for said tube ingredients, and a low-attachment object. This low-attachment object was heated between 11min at 610 degrees C at the nitrogen ambient atmosphere furnace, low attachment was performed, and said reverse mold test piece 12 of T characters was produced. In addition, the ambient atmosphere was made into –40 degrees C of dew-points, and 30–50 ppm of oxygen densities at low attachment using the usual industrial furnace. Moreover, reverse mold test piece ***** of T characters using the conventional flux was similarly carried out as a comparison. Moreover, it evaluated by adopting the zinc diffusion layer thickness which is clearance restoration die length and the thickness of the diffusion layer to the plate 9 for said zincky tube ingredients as the assessment approach of low attachment nature.

[0014] Next, it describes about the result of low attachment nature. Drawing 4 is KF, y%ZnF₂, and %(100–x–y) AlF₃ x%. Mixture KF–ZnF₂–AlF₃ which consists of a mixed rate It is drawing in which the prototype field was described. No. shown in drawing is a performance number. In addition, performance number a–s is a prototype object for obtaining the presentation field of this invention, and A and B are the conventional constituents for a comparison. Corresponding to each operation No., zinc diffusion layer thickness is described [the low attachment nature of flux] in drawing 5 for (unit:mm) in clearance restoration length again at drawing 6 . in addition, zinc diffusion layer thickness -- the reverse mold test piece of T characters after low attachment -- EPMA -- the zinc diffusion length (unit: micrometer) of the depth direction -- a table -- it is a thing the bottom. In order to obtain low attachment reinforcement sufficient as a heat exchanger, clearance restoration die length is required 10mm or more here, and in order for selective corrosion not to occur in a low attachment joint, 70 micrometers or more are required. KF–ZnF₂–AlF₃ of the field surrounded by the performance numbers d, p, s, j, and h which described the flux presentation with which are satisfied of this invention in drawing 7 from this thing it is . Here, they are KF/ZnF₂ / AlF₃ about the presentation of performance numbers d, p, s, j, and h. It carries out and describes in a table 1.

[0015] It can be said from this that the flux of this invention is an object which has the zinc diffusibility with usable practicability high at the industrial use low attachment ambient atmosphere furnace on actual which can moreover form a zinc diffusion layer. In addition, in the above-mentioned example, although the example in a simple substance compound was shown 50/10/40 (d points), 46/40/14 (p points), 32/40/28 (s points), 35/30/35 (j points), and 40/10/50 (h points) If it is a constituent equivalent to the presentation range surrounded by the polygon dpsjh positioned, it cannot be overemphasized that the same effectiveness is acquired.

[0016]

[A table 1]

実施番号	d	p	s	j	h
KF	5 0	4 6	3 2	3 5	4 0
ZnF ₂	1 0	4 0	4 0	3 0	1 0
AlF ₃	4 0	1 4	2 8	3 5	5 0

Said heat exchanger 1 was made as an experiment using the flux which consists of this invention described above. Said tube 3 is an alloy which consists of aluminum-0.5% Cu. Moreover, the alloy with which said fin 4 consists of aluminum-1.2%Mn-1.5%Zn which is said core material 41, The alloy which consists of aluminum-7.5%Si which is said lining material 42 (A4343), It consists of an alloy (A4343) which consists of aluminum-7.5% Si which is said outside tension material 43. And it is the composite (brazing sheet) produced by carrying out the clad of said lining material 42 and said outside tension material 43 to the both sides of said core material 41. Said tube 3 which is the sheet metal material bent by zigzag was bent and processed into the predetermined configuration, said fin 4 which is the sheet metal material bent by the gap at zigzag was inserted, and it considered as the trial fitting attachment article. and the flux content water solution which added flux 50g of this invention in 950g of water was produced, and in said trial fitting attachment article, according to the air gun, the flux content water solution was sprayed and it dried so that flux coating weight might be set to 2-5g (drawing 2 -- a part of heat exchanger 1 after flux adhesion -- a cross-section enlarged drawing is described). And it heated between 11min at 610 degrees C at the nitrogen ambient atmosphere furnace, low attachment was performed, and said heat exchanger 1 was produced. In addition, the ambient atmosphere was made into -40 degrees C of dew-points, and

30–50 ppm of oxygen densities at low attachment using the usual industrial furnace. In addition, for what carried out zinc spraying to the tube 3, and a comparison of the conventional flux, it was used and the heat exchanger 1 was made as an experiment. Natural electrode potential of each ingredient of the tube 3 which constitutes the heat exchanger 1 made as an experiment as mentioned above, and a fin 4 was measured. The result of having carried out Ag/AgCl and the electrolytic solution for the electrode as a NaCl water solution (pH7) 5% is described in a table 2.

[0017]

[A table 2]

サンプル	Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	Al-1.2%Mn -1.5%Zn 亜鉛溶射無し	Al-0.5%Cu 亜鉛溶射有り	Al-0.5%Cu 本発明フラックス
自然電極電位	-660mV	-720mV	-890mV	-700~-850mV

aluminum-1.2%Mn[from this assessment result]-1.5%Zn Natural electrode potential does not have zinc spraying. Rather than aluminum-0.5% Cu, although it is **, there is zinc spraying. It is ** from aluminum-0.5% Cu. Moreover, aluminum-0.5% Cu Zinc-spraying-less natural electrode potential Low attachment was carried out in the flux of this invention at middle magnitude with aluminum---1.2%-Mn---1.5%-Zn-zinc-spraying-less natural electrode potential. It is possible to select the flux of this invention so that aluminum-0.5% Cu of natural electrode potential may be positioned. Namely, this invention can adjust now so that the natural electrode potential of the zinc diffusion layer on the front face of a tube may become the magnitude between tube natural electrode potential and fin natural electrode potential. Therefore, in the case of the heat exchanger by which low attachment was carried out with the application of the flux of this invention, potential of a low attachment joint can be made into ** in [fin] potential, and generating of the selective corrosion in a low attachment joint can be prevented now. Especially, in the area where corrosive environment is severe, although it can also be seen that a fin falls out by selective corrosion, it becomes avoidable [omission] by adaptation of this invention.

[0018] Moreover, it describes about the result of a corrosion test below. A corrosion test is JIS. It was carried out according to the copper accelerated acetic acid salt spray test method specified by 8681. The result is described in a table 3. In a table 3, "he has no peeling" does

not have a tube in the low attachment section, and peeling of a fin, it is shown that a low attachment condition is still good, the tube in the low attachment section and peeling of a fin are accepted, and "those with peeling" shows that the low attachment condition has already got worse. Moreover, "pitting" shows the depth of pitting generated in the tube of a part with which low attachment of the fin is not carried out.

[0019]

[A table 3]

サンプル		フラックス 組成	CASS試験 240時間	
チューブ	フィン		フィン 状況	孔 食
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/ZnF ₂ /AlF ₃ 34/ 56 /10	剥がれ 無し	0.1mm 以下
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/ZnF ₂ /AlF ₃ 38/ 37 /25	剥がれ 無し	0.1mm 以下
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射有り	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/AlF ₃ 45/55	剥がれ 有り	0.1mm 以下
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/AlF ₃ 45/55	剥がれ 無し	0.4mm

Peeling of a fin did not generate what used the tube of "having no zinc spraying" and carried out low attachment using the flux of a presentation the flux of this invention, and conventionally although peeling of a fin generated what carried out low attachment after using a tube "with zinc spraying" using the flux of the conventional presentation 240 hours after the copper accelerated acetic acid salt spray test. Moreover, although "pitting" of the part of the tube in which what used the tube of "having no zinc spraying" and carried out low attachment using the flux of a presentation conventionally does not have fin junction was 0.4mm What used the tube of "having no zinc spraying" and carried out low attachment using the flux of the flux of this invention, And "pitting" of the part of the tube in which what used the tube "with zinc spraying" and carried out low attachment using the flux of a presentation conventionally does not have fin junction was 0.1mm or less.

[0020] Former Although it had been said that it was very difficult for peeling of a fin not to occur, to carry out and to prevent pitting

generated into tube parts other than a joint with a fin when the tube by which zinc spraying is not carried out was used, it became possible to control pitting generated into tube parts other than a joint with a fin, without generating peeling of a fin, even if it uses the tube in which zinc spraying is not carried out by this invention.

[0021] The manufacturing method of the heat exchanger by which low attachment was carried out using aluminum with industry top practicability high again or flux useful to low attachment of an aluminum alloy, and this flux, and this heat exchanger can be offered highly [the dependability which can control pitting generated in a tube and does not generate selective corrosion in the low attachment joint of a tube and a fin from this].

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) is the schematic diagram of the capacitor which is one of the heat exchangers of this invention. (b) is drawing in which some cross-section outline perspective views of the capacitor which is one of the heat exchangers of this invention were described. (c) is drawing which expanded some cross-section outline perspective views [a part of] of the capacitor which is one of the heat exchangers of this invention.

[Drawing 2] a part of heat exchanger of this invention after flux adhesion -- a cross-section enlarged drawing is described.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the reverse mold test piece of T characters and clearance restoration die length for evaluating low attachment nature.

[Drawing 4] It is drawing in which the presentation of flux and the relation of a performance number were described.

[Drawing 5] It is drawing in which the assessment result of clearance restoration die length was described.

[Drawing 6] It is drawing in which the assessment result of zinc diffusion layer thickness was described.

[Drawing 7] It is drawing in which the presentation range of the flux of this invention was described.

[Description of Notations]

1 Heat Exchanger

3 Tube

4 Fin

41 Core Material

42 Lining Material

43 Outside Tension Material

44 Heights

6 Low Attachment Section

6' Low attachment section

7 Space Section

8 Flux

8' Flux

9 Plate for Tube Ingredients

10 Plate for Fin Ingredients

11 Path Clearance

12 Reverse Mold Test Piece of T Characters

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

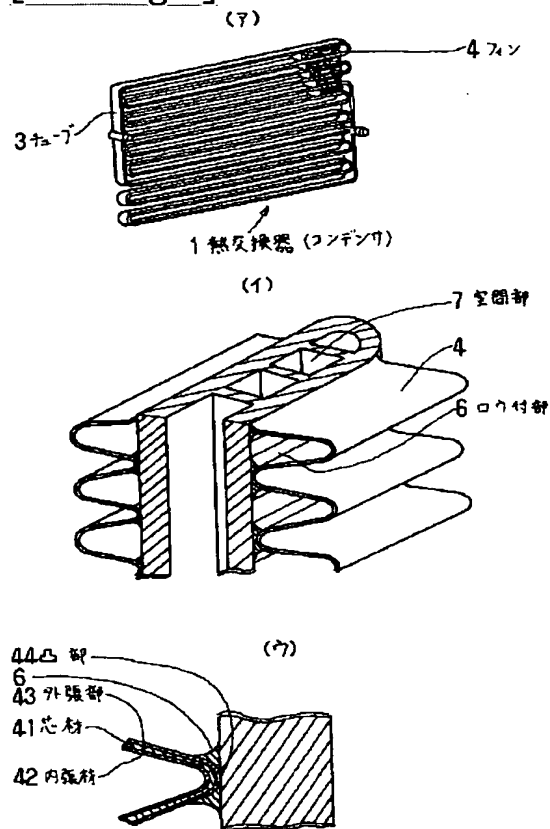
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

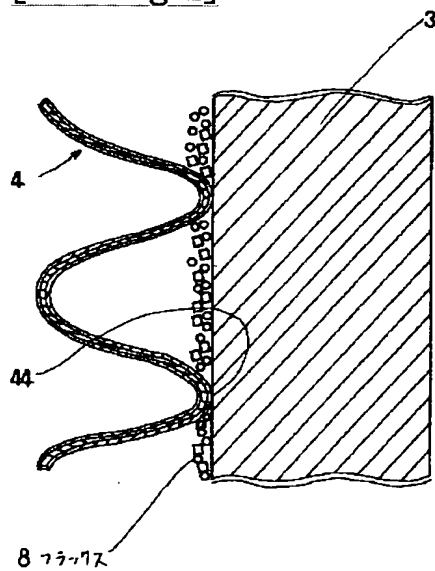
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

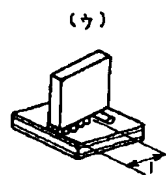
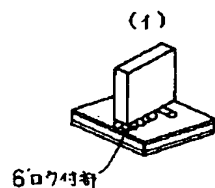
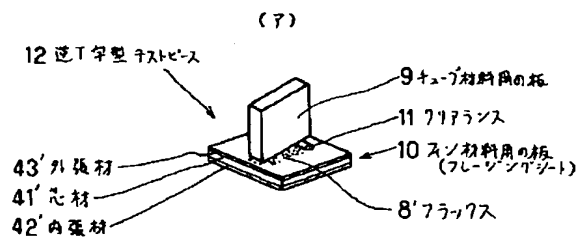
[Drawing 1]



[Drawing 2]

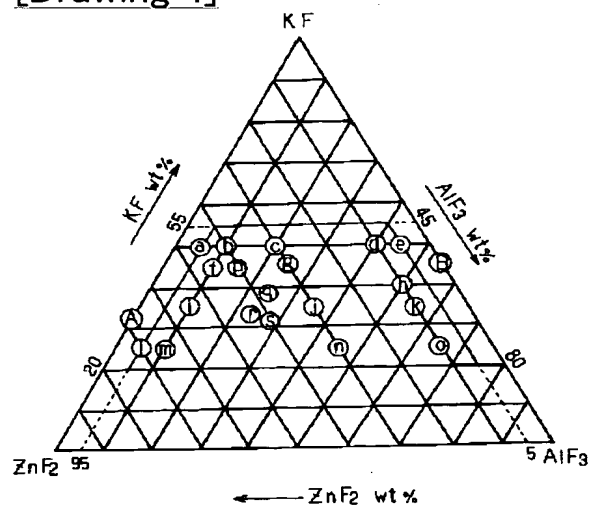


[Drawing 3]



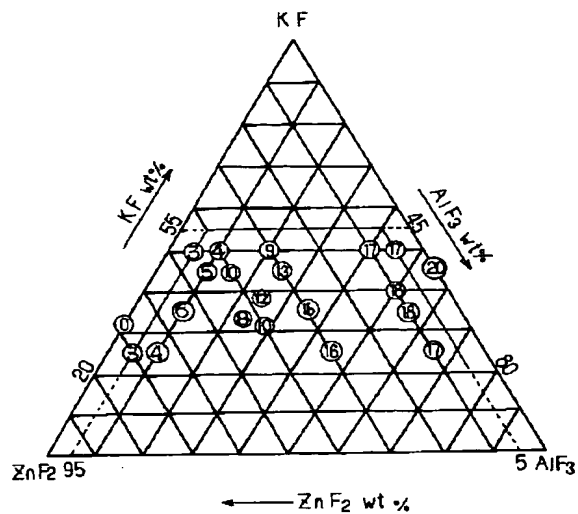
1: 陰極板長さ

[Drawing 4]



(注) ④ は実施番号を示す。

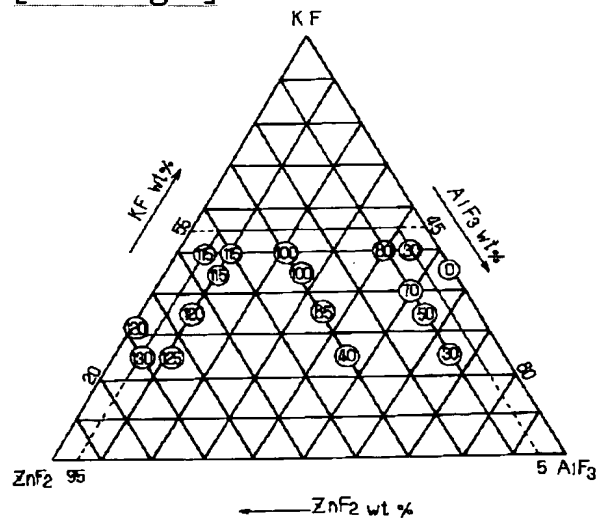
[Drawing 5]



(注) ○の数字は、隙間充填長を示す。

単位: mm

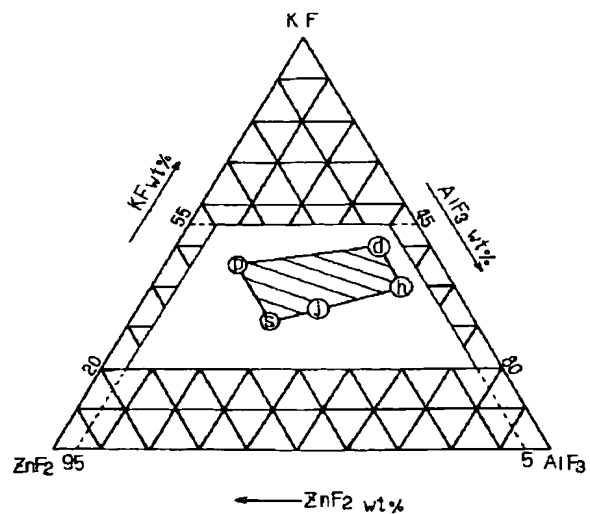
[Drawing 6]



(注) ○の数字は、亜鉛拡散層厚を示す。

単位: μm

[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-227695

(43) 公開日 平成7年(1995)8月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 35/363	H			
1/00	3 3 0 L	8727-4E		
35/22	3 1 0 E			
F 2 8 F 1/30	B			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-199397

(22) 出願日 平成6年(1994)8月24日

(31) 優先権主張番号 特願平5-326473

(32) 優先日 平5(1993)12月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 加藤 雅代

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 福田 淳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 長谷川 義治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 碓氷 裕彦

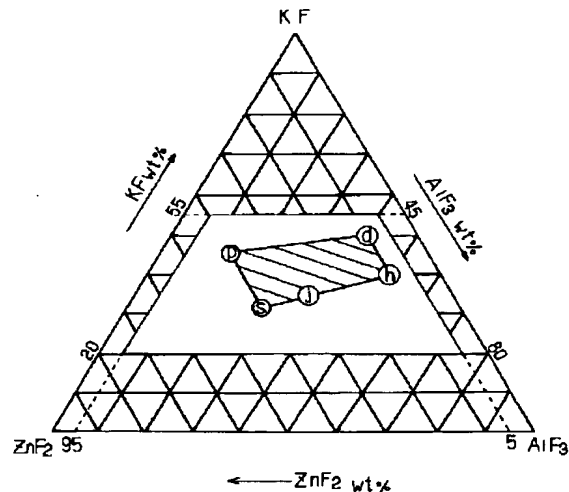
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロウ付け用フラックス、熱交換器、及び熱交換器の製造法

(57) 【要約】

【目的】 チューブに発生する孔食を抑制でき、またチューブとフィンとのロウ付け接合部に選択腐食を発生することのない信頼性の高い、そしてまた工業上実用性の高い、アルミニウム、あるいはアルミニウム合金のロウ付けに有用なフラックス、該フラックスを使用してロウ付けされた熱交換器、及び該熱交換器の製造法を提供することを目的とするものである。

【構成】 $KF/ZnF_2/AlF_3$ の重量比を単体化合物表示で表したとき、50/10/40(d点)、46/40/14(p点)、32/40/28(s点)、35/30/35(j点)、40/10/50(h点) に位置づけられる多角形 d p s j k によって囲まれた組成範囲に相当する組成物であることを特徴とするアルミニウム系材料用ロウ付けフラックスを採用するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単体化合物表示で、 $KF/ZnF_2/AlF_3$ の重量比を表したとき、50/10/40(d点)、46/40/14(p点)、32/40/28(s点)、35/30/35(j点)、40/10/50(h点)に位置づけられる多角形d p s j hによって囲まれた組成範囲に相当する組成物であることを特徴とするアルミニウム系材料用ロウ付けフラックス。

【請求項2】 アルミニウム合金製の内部を被熱交換流体が流れるチューブと、被熱交換流体と空気との熱交換を促進させるために前記チューブ間に設けられ、しかもアルミニウム合金製の芯材及びアルミニウム合金製の外張材及びアルミニウム合金製の内張材とからなり、前記芯材の両側に前記外張材と前記内張材とをクラッドしたブレージングシートで作製されたフィンとから少なくとも構成され、しかも、少なくとも前記チューブと前記フィンとが、 $KF/ZnF_2/AlF_3$ の重量比を表したとき、50/10/40(d点)、46/40/14(p点)、32/40/28(s点)、35/30/35(j点)、40/10/50(h点)に位置づけられる多角形d p s j hによって囲まれた組成範囲に相当する組成物であるアルミニウム系材料用ロウ付けフラックスを用いてロウ付けされたことを特徴とする熱交換器。

【請求項3】 アルミニウム合金製の内部を被熱交換流体が流れるチューブと、被熱交換流体と空気との熱交換を促進させるために前記チューブ間に設けられ、しかもアルミニウム合金製の芯材及びアルミニウム合金製の外張材及びアルミニウム合金製の内張材とからなり、前記芯材の両側に前記外張材と前記内張材とをクラッドしたブレージングシートで作製されたフィンとから少なくとも構成された熱交換器の、少なくとも前記チューブと前記フィンとをロウ付けする際に、 $KF/ZnF_2/AlF_3$ の重量比を表したとき、50/10/40(d点)、46/40/14(p点)、32/40/28(s点)、35/30/35(j点)、40/10/50(h点)に位置づけられる多角形d p s j hによって囲まれた組成範囲に相当する組成物であるアルミニウム系材料用ロウ付けフラックスを用いてロウ付けする工程を備えたことを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、アルミニウム、或いはアルミニウム合金のロウ付けに有用なフラックス、該フラックスを使用してロウ付けされた熱交換器、及び該熱交換器の製造法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、アルミニウム、或いはアルミニウム合金からなる熱交換器を製造するに際して、非腐食性であるという利点から、 $KF-AlF_3$ 系などのフッ化物系フラックスを使用してロウ付けする場合がある。フッ化物系フラックスを使用してロウ付けする場合、特にアルミニウム、或いはアルミニウム合金からなる熱交換器のチューブには、孔食防止のために亜鉛溶射を実施

し、また、チューブよりも犠牲腐食効果に基づき電位的に卑となるような材料をフィンに採用してきている。

【0003】 しかしながら、亜鉛溶射されたチューブを用いた場合、ロウ付け接合部の電位を、フィンよりも電位的に貴とすることが、實際上困難であることから、ロウ付け接合部において、選択腐食が、発生することがある。特に、腐食環境の厳しい地域では、選択腐食によってフィンが、脱落するという事も見受けられている。しかし、亜鉛溶射されてないチューブを用いた場合、フィンとの接合部以外のチューブ部分に発生する孔食を防止することは、非常に困難である。

【0004】 例えば、特開昭61-293699号公報は、 $KF-ZnF_2$ 系のフラックスを用いて、アルミニウム系の材料表面に、亜鉛拡散層を形成し、これによって、ロウ付け接合部に選択腐食が発生することのない、即ち信頼性の高い熱交換器を提供しようとする技術の開示である。ところが、実際上の工業用ロウ付け雰囲気炉では、上記の開示技術は、ロウ付け性が悪いために不適用であり、上述の問題は、未だに解決されてない状況にある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、本発明は、上記の如き状況を鑑みて、チューブに発生する孔食を抑制でき、またチューブとフィンとのロウ付け接合部に選択腐食が発生することのない信頼性の高い、そしてまた工業上実用性の高い、アルミニウム、あるいはアルミニウム合金のロウ付けに有用なフラックス、該フラックスを使用してロウ付けされた熱交換器、及び該熱交換器の製造法を提供することを課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 そこで、上記課題を解決するための一手段として、請求項1、即ち、単体化合物表示で、 $KF/ZnF_2/AlF_3$ の重量比を表したとき、50/10/40(d点)、46/40/14(p点)、32/40/28(s点)、35/30/35(j点)、40/10/50(h点)に位置づけられる多角形d p s j hによって囲まれた組成範囲に相当する組成物であることを特徴とするアルミニウム系材料用ロウ付けフラックスを採用するものである。

【0007】 また、請求項2、即ち、アルミニウム合金製の内部を被熱交換流体が流れるチューブと、被熱交換流体と空気との熱交換を促進させるために前記チューブ間に設けられ、しかもアルミニウム合金製の芯材及びアルミニウム合金製の外張材及びアルミニウム合金製の内張材とからなり、前記芯材の両側に前記外張材と前記内張材とをクラッドしたブレージングシートで作製されたフィンとから少なくとも構成され、しかも、少なくとも前記チューブと前記フィンとが、 $KF/ZnF_2/AlF_3$ の重量比を表したとき、50/10/40(d点)、46/40/14(p点)、32/40/28(s点)、35/30/35(j点)、40/10/50(h点)に位置づけられる多角形d p s j hによって囲まれた組成範囲

囲に相当する組成物であるアルミニウム系材料用ロウ付けフラックスを用いてロウ付けされたことを特徴とする熱交換器を採用するものである。

【0008】さらには、請求項3、即ち、アルミニウム合金製の内部を被熱交換流体が流れるチューブと、被熱交換流体と空気との熱交換を促進させるために前記チューブ間に設けられ、しかもアルミニウム合金製の芯材及びアルミニウム合金製の外張材及びアルミニウム合金製の内張材とからなり、前記芯材の両側に前記外張材と前記内張材とをクラッドしたブレージングシートで作製されたフィンとから少なくとも構成された熱交換器の、少なくとも前記チューブと前記フィンとをロウ付けする際に、 $KF/ZnF_2/AlF_3$ の重量比を表したとき、50/10/40(d点), 46/40/14(p点), 32/40/28(s点), 35/30/35(j点), 40/10/50(h点)に位置づけられる多角形d p s j hによって囲まれた組成範囲に相当する組成物であるアルミニウム系材料用ロウ付けフラックスを用いてロウ付けする工程を備えたことを特徴とする熱交換器の製造方法を採用するものである。

【0009】

【作用】上記構成を手段として採用することにより、請求項1で、アルミニウム系材料表面にロウ付け時に亜鉛拡散層の形成より、ロウ付け接合部の電位を、フィンよりも電位的に貴とすることができるので、ロウ付け接合部において、選択腐食の発生を抑制できる。また、フィンとの接合部以外のチューブ部分に発生する孔食も抑制できる。そしてさらには、工業的生産に対応が可能となる。また、請求項2及び3で、ロウ付け接合部の電位をフィンよりも電位的に貴とすることができ、そして、ロウ付け接合部において選択腐食の発生を抑制でき、さらにはフィンとの接合部以外のチューブ部分に発生する孔食も抑制できるようになる。

【0010】

【発明の効果】これより、チューブに発生する孔食を抑制でき、またチューブとフィンとのロウ付け接合部に選択腐食を発生することのない、即ち信頼性の高い、そしてまた工業上実用性の高い、アルミニウム、あるいはアルミニウム合金のロウ付けに有用なフラックス、該フラックスを使用してロウ付けされた熱交換器、及び該熱交換器の製造法を提供することができる。

【0011】

【実施例】

(第1実施例) 以下、図に記した一実施例を参照しながら説明する。図1は、本発明の熱交換器の1つであるコンデンサの実施例について記したものである。図において、(ア)は、本発明の一実施例であるコンデンサの概略全体図であり、1は、コンデンサ、3は、チューブ、4は、フィンである(尚、図においてフィンは一部のチューブ間に設けられているが、総てのチューブ間に設けられていてもよい)。(イ)は、(ア)に記したコンデ

ンサ1の一部の断面概略斜視図を記したものであり、

(ウ)は、(イ)の断面概略斜視図の一部を拡大したものである。ここで、前記チューブ3は折り曲げ加工を行い、空間部7を形成し、またシーム溶接してチューブとし、前記チューブ3内部を冷却水等が還流できる構造としてある。そして、前記フィン4は、芯材41の両側を内張材42と外張材43とによって積層されたクラッド材からなり、該フィン4のジグザグ状に折り曲げられた凸部44でロウ付けされている。尚、6は、ロウである。

【0012】先ず、本発明者らが、上記問題点について鋭意検討してきたフラックスについて、以下に詳細する。本発明のロウ付け用のフラックスは、 $x\%KF$, $y\%ZnF_2 \cdot 4H_2O$, $(100-x-y)\%AlF_3 \cdot 3H_2O$ の混合割合からなる混合物を100g用意し、水を加えてよく混練することにより混合物とした。その後、100℃で2時間乾燥し、得られた固化物を粉砕することによって本発明にかかるフラックスを得た。

【0013】次に、ロウ付け性を評価するために以下の評価を実施した。前記チューブ3は、 $Al-0.5\%Cu$ からなる合金である。また前記フィン4は、前記芯材41である $Al-1.2\%Mn-1.5\%Zn$ からなる合金と、前記内張材42である $Al-7.5\%Si$ からなる合金(A4343)と、前記外張材43である $Al-7.5\%Si$ からなる合金(A4343)とからなり、しかも前記芯材41の両側に前記内張材42と前記外張材43とをクラッドして作製された複合材(ブレージングシート)であり、ジグザグに折り曲げられた薄板材である。これら部品に使用する材料を用いて、逆T字型テストピース12を作製した(図3参照)。図において、チューブ材料用の板9は、大きさ $3 \times 2\text{cm}$ であり、またフィン材料用の板10は、大きさ $3 \times 2\text{cm}$ である。前記チューブ材料用の板9及び前記フィン材料用の板10を有機溶剤にて脱脂した後に、前記フィン材料の板10を、水100gに対して上記の粉末上フラックス25gを添加して作製した水溶液中に浸漬し、そして乾燥した(フラックス付着量 $2 \sim 5\text{g/m}^2$)。そして、フラックスの付着した前記フィン材料の板10に対して $\phi 1.6\text{mm}$ のSUS304のクリアランス11を設けて前記チューブ材料用の板9組付け、被ロウ付け体とした。該被ロウ付け体を窒素雰囲気炉にて 610°C にて11min間加熱してロウ付けを行ない、前記逆T字型テストピース12を作製した。尚、ロウ付けには通常の工業炉を用い、雰囲気は露点 -40°C 、酸素濃度 $30 \sim 50\text{ppm}$ とした。又、比較として、従来のフラックスを用いた逆T字型テストピースについても、同様に実施した。また、ロウ付け性の評価方法として隙間充填長さ、亜鉛の前記チューブ材料用の板9への拡散層の厚さである亜鉛拡散層厚さを採択して評価を実施した。

【0014】次にロウ付け性の結果について記す。図

5

4は、 $x\% \text{KF}$ 、 $y\% \text{ZnF}_2$ 、 $(100-x-y)\% \text{AlF}_3$ の混合割合からなる混合物 $\text{KF}-\text{ZnF}_2-\text{AlF}_3$ の試作領域を記した図である。図に示したNo.は、実施番号である。尚、実施番号a～sは、本発明の組成領域を得るための試作物であり、A、Bは、比較のための従来組成物である。各実施No.に対応して、図5にはフラックスのロウ付け性を隙間充填長さ(単位: mm)を、又、図6に亜鉛拡散層厚さを記す。尚、亜鉛拡散層厚さは、ロウ付け後の逆T字型テストピースをEPM Aによって深さ方向の亜鉛拡散距離(単位: μm)を表したものである。ここで、熱交換器として十分なロウ付け強度を得るためには、隙間充填長さが、10 mm以上必要であり、また、ロウ付け接合部に選択腐食が発生しないためには70 μm 以上必要である。このことから、本発明を満足するフラックス組成は、図7に記した*

6

*実施番号d, p, s, j, hによって囲まれる領域の $\text{KF}-\text{ZnF}_2-\text{AlF}_3$ である。ここで、実施番号d, p, s, j, hの組成を $\text{KF}/\text{ZnF}_2/\text{AlF}_3$ として表1に記す。

【0015】これより、本発明のフラックスは、実際上の工業用ロウ付け雰囲気炉で使用可能な実用性の高い、しかも亜鉛拡散層を形成できる亜鉛拡散性を兼ね備えた物であると言える。尚、上記実施例においては、単体化合物での例を示したが、50/10/40(d点), 46/40/14(p点), 32/40/28(s点), 35/30/35(j点), 40/10/50(h点)に位置づけられる多角形d p s j hによって囲まれた組成範囲に相当する組成物であれば、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0016】

【表1】

実施番号	d	p	s	j	h
KF	5 0	4 6	3 2	3 5	4 0
ZnF ₂	1 0	4 0	4 0	3 0	1 0
AlF ₃	4 0	1 4	2 8	3 5	5 0

以上に記した本発明より成るフラックスを用いて前記熱交換器1を試作した。前記チューブ3は、Al-0.5%Cuからなる合金である。また前記フィン4は、前記芯材41であるAl-1.2%Mn-1.5%Znからなる合金と、前記内張材42であるAl-7.5%Siからなる合金(A4343)と、前記外張材43であるAl-7.5%Siからなる合金(A4343)とからなり、しかも前記芯材41の両側に前記内張材42と前記外張材43とをクラッドして作製された複合材(プレージングシート)であり、ジグザグに折り曲げられた薄板材である前記チューブ3を所定の形状に折り曲げ加工し、その隙間にジグザグに折り曲げられた薄板材である前記フィン4を挿入して仮組付け品とした。そして、水950gに本発明のフラックス50gを添加したフラックス含有水溶液を作製し、前記仮組付け品にエアガンに※

※よって、フラックス付着量が2～5gになるようにフラックス含有水溶液を吹きつけ乾燥した(図2にフラックス付着後の熱交換器1の一部断面拡大図を記す)。そして、窒素雰囲気炉にて610℃にて11min間加熱してロウ付けを行ない、前記熱交換器1を作製した。尚、ロウ付けには通常の工業炉を用い、雰囲気は露点-40℃、酸素濃度30～50ppmとした。尚、チューブ3に亜鉛溶射したものと、従来のフラックスを比較のために、使用して熱交換器1を試作した。以上のように試作した熱交換器1を構成するチューブ3とフィン4の各材料の自然電極電位の測定を実施した。電極をAg/AgCl、電解液を5%NaCl水溶液(pH7)として実施した結果を表2に記す。

【0017】

【表2】

サンプル	Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	Al-1.2%Mn -1.5%Zn 亜鉛溶射無し	Al-0.5%Cu 亜鉛溶射有り	Al-0.5%Cu 本発明フラックス
自然電極電位	-660mV	-720mV	-890mV	-700～-850mV

この評価結果から、Al-1.2%Mn-1.5%Znの自然電極電位は、亜鉛溶射の無いAl-0.5%Cuよりも卑であるが、亜鉛溶射の有るAl-0.5%Cuよりも貴である。また、Al-0.5%Cu亜鉛溶射無し自然電極電位とAl-1.2%Mn-1.5%Zn亜鉛溶射無し自然電極電位との中間の大きさに、本発明のフラックスにてロウ付けしたAl-0.5%Cuの自然電極電位が

位置づけられるように、本発明のフラックスを選定することが可能である。即ち、チューブ表面の亜鉛拡散層の自然電極電位が、チューブ自然電極電位とフィン自然電極電位との間の大きさになるように、本発明によって調整することができるようになる。従って、本発明のフラックスを適用してロウ付けされた熱交換器の場合、ロウ

付け接合部の電位を、フィンよりも電位的に貴とすることができ、ロウ付け接合部における選択腐食の発生を防止できるようになる。特に、腐食環境の厳しい地域では、選択腐食によってフィンが、脱落するということも見受けられているが、本発明の適応によって脱落の回避が可能となる。

【0018】又、次に腐食試験の結果について記す。腐食試験は、JIS 8681で規定されているCASS試験法に則って行われた。その結果を表3に記す。表3*

サンプル		フラックス 組成	CASS試験 240時間	
チューブ	フィン		フィン 状況	孔 食
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/ZnF ₂ /AlF ₃ 34/ 56 /10	剥がれ 無し	0.1mm 以下
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/ZnF ₂ /AlF ₃ 38/ 37 /25	剥がれ 無し	0.1mm 以下
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射有り	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/AlF ₃ 45/55	剥がれ 有り	0.1mm 以下
Al-0.5%Cu 亜鉛溶射無し	a. Al-1.2%Mn-1.5%Zn b. Al-7.5%Si	KF/AlF ₃ 45/55	剥がれ 無し	0.4mm

CASS試験240時間後において、「亜鉛溶射有り」のチューブを使用後、従来組成のフラックスを用いてロウ付けしたものは、フィンの剥がれが発生したが、「亜鉛溶射無し」のチューブを使用し、本発明のフラックス及び従来組成のフラックスを用いてロウ付けしたものは、フィンの剥がれが発生しなかった。また、「亜鉛溶射無し」のチューブを使用し、従来組成のフラックスを用いてロウ付けしたものは、フィン接合のないチューブの部分の「孔食」は、0.4mmであったが、「亜鉛溶射無し」のチューブを使用し、本発明のフラックスのフラックスを用いてロウ付けしたものと、及び「亜鉛溶射有り」のチューブを使用し、従来組成のフラックスを用いてロウ付けしたものは、フィン接合のないチューブの部分の「孔食」は、0.1mm以下であった。

【0020】従来 亜鉛溶射されてないチューブを用いた場合、フィンの剥がれが発生せずして、フィンとの接合部以外のチューブ部分に発生する孔食を防止することは、非常に困難であると言われてきたが、本発明によって亜鉛溶射されてないチューブを用いてもフィンの剥がれが発生せず、フィンとの接合部以外のチューブ部分に発生する孔食を抑制することが可能となった。

【0021】これより、チューブに発生する孔食を抑制でき、またチューブとフィンとのロウ付け接合部に選択腐食を発生することのない信頼性の高い、そしてまた工

*において、「剥がれ無し」は、ロウ付け部でのチューブとフィンの剥がれがなくロウ付け状態が依然として良好であることを示しており、「剥がれ有り」は、ロウ付け部でのチューブとフィンの剥がれが認められ、ロウ付け状態が既に悪化していることを示している。また、「孔食」は、フィンのロウ付けされていない部分のチューブに発生した孔食の深さを示したものである。

【0019】

【表3】

業上実用性の高い、アルミニウム、あるいはアルミニウム合金のロウ付けに有用なフラックス、該フラックスを使用してロウ付けされた熱交換器、及び該熱交換器の製造法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(ア)は、本発明の熱交換器の1つであるコンデンサの概略図である。(イ)は、本発明の熱交換器の1つであるコンデンサの一部の断面概略斜視図を記した図である。(ウ)は、本発明の熱交換器の1つであるコンデンサの一部の断面概略斜視図の一部分を拡大した図である。

【図2】フラックス付着後の本発明の熱交換器の一部断面拡大図を記したものである。

40 【図3】ロウ付け性を評価するための逆T字型テストピース及び隙間充填長さを説明するための図である。

【図4】フラックスの組成と実施番号の関係を記した図である。

【図5】隙間充填長さの評価結果を記した図である。

【図6】亜鉛拡散層厚さの評価結果を記した図である。

【図7】本発明のフラックスの組成範囲を記した図である。

【符号の説明】

1 熱交換器
3 チューブ

(6)

特開平7-227695

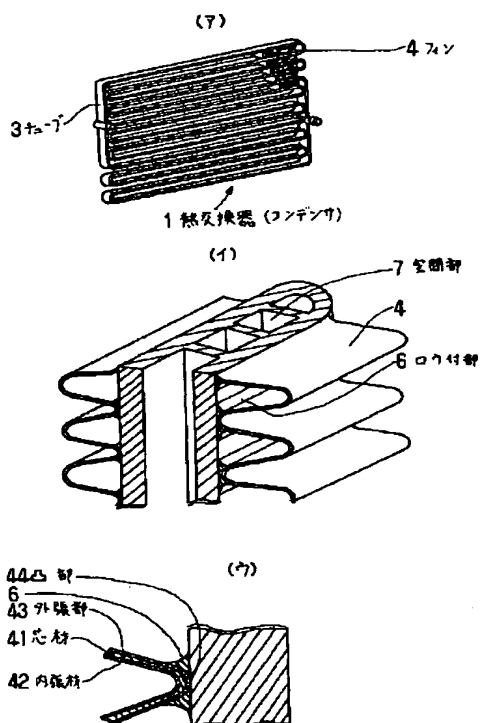
9

10

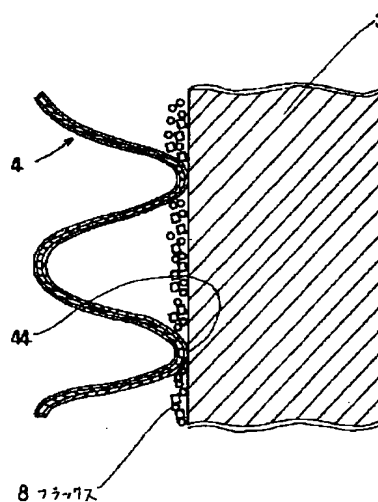
- 4 フィン
- 41 芯材
- 42 内張材
- 43 外張材
- 44 凸部
- 6 ロウ付け部
- 6' ロウ付け部

- 7 空間部
- 8 フラックス
- 8' フラックス
- 9 チューブ材料用の板
- 10 フィン材料用の板
- 11 クリアランス
- 12 逆T字型テストピース

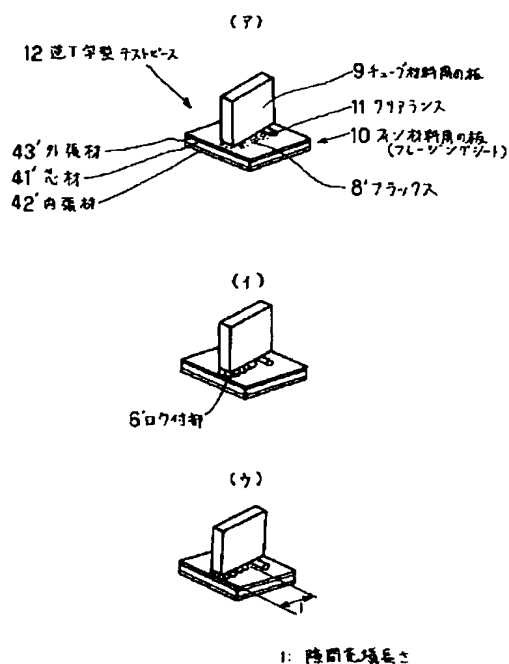
【図1】



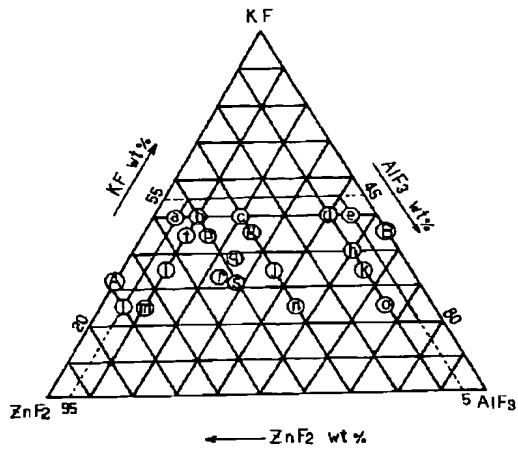
【図2】



【図3】

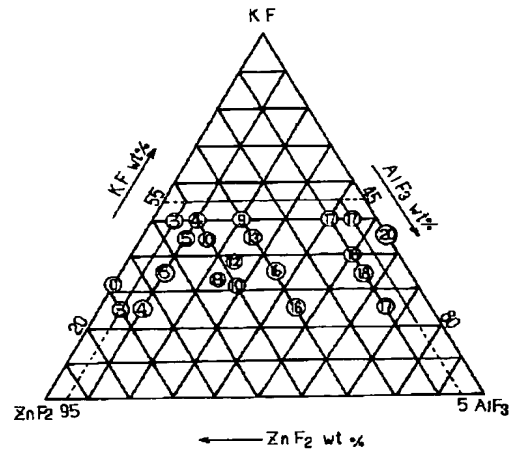


【図4】



(注) ① は実施番号を示す。

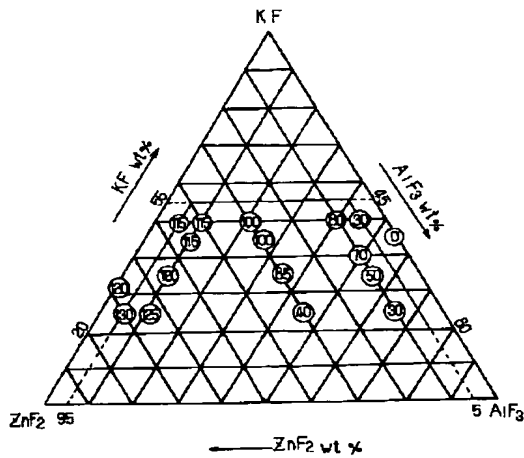
【図5】



(注) ① の数字は、隙間孔径長を示す。

単位: mm

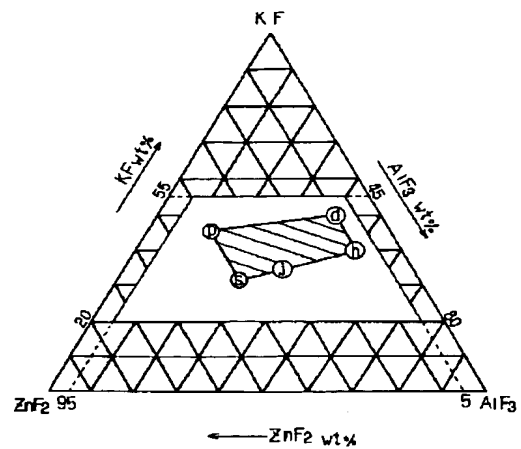
【図6】



(注) ① の数字は、亜鉛析出層厚を示す。

単位: μm

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 道泰

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 根倉 健二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内